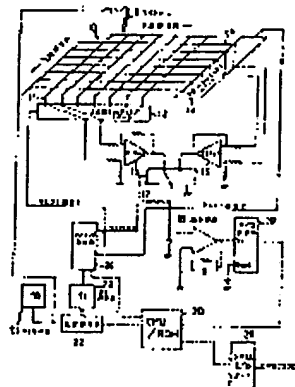




Prior Art -5 Relative to PCT/CN02/00689

Title: DISPLAY UNIFIED TYPE DIGITIZER OF ELECTROMAGNETIC INDUCTION SYSTEM			
Application Number:	JP63-308302	Application Date:	1988-05-12
Publication Number:	JP02-153419	Publication Date:	1990-06-13
International Classification:	G06F 3/033 G06F 3/03 G06K 11/06		
Applicant(s) Name:	SHARP CORP		
Inventor(s) Name:	TOGAWA FUMIO		



Abstract

PURPOSE: To improve the reading precision of a coordinate point by eliminating an electromagnetic radiation noise generated by an EL display panel from the signal voltage of a loop coil.

CONSTITUTION: Difference between an electromotive voltage induced in the loop coil 11 of a digitizer substrate 2 and the electromotive voltage induced in the loop coil 13 neighboring to the loop coil 11 is detected differentially as the signal voltages of loop coils 11 and 13, respectively. Therefore, the signal voltage of each of the loop coils 11 and 13 from which a constant electromagnetic radiation noise generated from the EL display panel 1 in the neighborhood of the electromotive voltage is eliminated can be

obtained. In such a way, it is possible to secure the reading precision of the coordinate point satisfactorily without being affected by the electromagnetic radiation noise of the EL display panel 1.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-153419

⑬ Int. Cl.³ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成2年(1990)6月13日
 G 06 F 3/03 3 2 5 B 7010-5B
 3/033 3 5 0 Q 7010-5B
 G 06 K 11/06 F 7010-5B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 表示一体型電磁誘導式ディジタイザ

⑯ 特 願 昭63-308302

⑰ 出 願 昭63(1988)12月5日

⑱ 発 明 者 外 川 文 雄 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

⑲ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑳ 代 理 人 弁理士 野河 信太郎

明 細 書

1. 発明の名称

表示一体型電磁誘導式ディジタイザ

2. 特許請求の範囲

1. 表示パネルの下面に積層されたディジタイザ基板と、ディジタイザ基板の縦方向と横方向とに網目状に配設されたループコイルと、縦方向のループコイルに誘起される起電圧とそのループコイルから一定本数隔たった横方向のループコイルに誘起される起電圧との差を各横方向ループコイルの信号電圧として差動検出する縦方向誘起電圧検出手段と、横方向のループコイルに誘起される起電圧とそのループコイルから一定本数隔たった横方向のループコイルに誘起される起電圧との差を各横方向ループコイルの信号電圧として差動検出する横方向誘起電圧検出手段とを備えてなる表示一体型電磁誘導式ディジタイザ。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

この発明は、表示パネルの下面に積層され、

表示パネル上に接するライトペンのペン先の位置を検出する表示一体型電磁誘導式ディジタイザに関する。

(ロ) 従来の技術

一般に、表示パネルの下面に電磁誘導式ディジタイザを積層した表示一体型電磁誘導式ディジタイザにおいては、第7図に示すように、ライトペン30のペン先31から表示パネル32の表示層34までの距離は、表示パネル32の上面透明ガラス33の厚みで決定される。なお、図中、35は下面透明ガラス、36はディジタイザ基板である。

この厚みは、低いのが理想であり、第8図に示すように、この厚み ϕ が薄いほどペン先31の読み取り位置とその位置に表示される軌跡等の視角によるズレ(第8図において、点a～点c又は点b～点dの間隔であって、ほぼa land cに等しい。以下、視差という。)が少なく、使用者が使い易くなる。

現在の表示パネル32の透明ガラス33、

特開平2-153419(2)

35の厚さは約2mmから2.5mmである。従って、ペン先31からEし表示部34までの距離は、上記透明ガラス33の厚みに相当する。

ところで、デジタル化として最も精度の高い方式であると言われている電磁誘導式デジタル化では、ペン先31から発振する交流磁界によって、デジタル化基板36に網目状に配設された検出のループコイルに誘起される起電圧を信号電圧として検出し、それらの信号電圧の分布からペン先31の現座標を割り出すという原理で位置検出を行う。

すなわち、X座標方向とY座標方向とに配設されたループコイルについて、X座標方向のi番目のループコイルxiに誘起される起電圧 V_{xi} と、Y座標方向のj番目のループコイルyjに誘起される起電圧 V_{yj} とを検出し、それらの信号電圧の分布からペン先31の現座標を割り出すようにしている。

(ハ) 発明が解決しようとする課題

従って、第7図に示したような構造である場合

の上面にデジタル化基板を積層するよりも、Eし表示パネルの下面にデジタル化基板を積層するようにした方がよいが、電磁誘導式デジタル化本来の位置検出精度を得るためには、上述したEし表示パネルからの電磁放射ノイズの影響を抑えなければならない。ちなみに、液晶などは比較的発生ノイズが小さく、Eし表示パネルのような問題はない。

この発明は、このような事情を考慮してなされたもので、デジタル化基板のループコイルに誘起される信号電圧と、そのループコイルから一定本数隔たったループコイルに誘起される信号電圧との差を、各ループコイルの信号電圧として差動検出するようにして、Eし表示パネルから発生する電磁放射ノイズの影響を除去するようにした表示一体型電磁誘導式デジタル化を提供するものである。

(ニ) 課題を解決するための手段

この発明は、Eし表示パネルの下面に積層されたデジタル化基板と、デジタル化基板の縦方

向には、ペン先31から発振する交流磁界がEし表示パネル32を貫通し、下層にあるデジタル化基板36に配設された検出のループコイルに誘起される起電圧を信号電圧として検知するため、当然、その間にあるEし表示パネル32の駆動電流による強い電磁放射ノイズが信号電圧の検出を妨げ、強いノイズ源となる。このEし表示パネル32からの電磁ノイズのため、位置検出の精度が落ちる。実際に、その実行分解能は1mm以下となった。

このEし表示パネル32からの電磁放射ノイズを回避するには、逆に、Eし表示パネル32の上面に遮蔽層を設けて十分に電磁遮蔽し、その上にデジタル化基板36を積層するようにすればよい。しかし、当然のことながら遮蔽層、及びデジタル化基板を透明で構成する必要があり、その分コストが高くなる。その上、ペン先31から表示面までの距離は、これらの遮蔽層とデジタル化基板との厚みが加算されたものとなり、先程の視差の問題がでてくる。

このように、視差の面からは、Eし表示パネル

向と横方向とに網目状に配設されたループコイルと、縦方向のループコイルに誘起される起電圧とそのループコイルから一定本数隔たった横方向のループコイルに誘起される起電圧との差を各横方向ループコイルの信号電圧として差動検出する縦方向起電圧検出手段と、横方向のループコイルに誘起される起電圧とそのループコイルから一定本数隔たった縦方向のループコイルに誘起される起電圧との差を各縦方向ループコイルの信号電圧として差動検出する横方向起電圧検出手段とを備えてなる表示一体型電磁誘導式デジタル化である。

(ホ) 作用

この発明によれば、例えばライトペンのような、磁界発振源から発振される交流磁界を検出するための、基本部分にあたるループコイルの起電圧検出において、縦方向については、縦方向起電圧検出手段によって、縦方向のループコイルに誘起される起電圧とそのループコイルから一定本数隔たった横方向のループコイルに誘起される起電圧との

符号平2-153419 (2)

差が各機方向ループコイルの信号電圧として差動検出され、機方向については、機方向誘起電圧検出手段によって、機方向のループコイルに誘起される起電圧とそのループコイルから一定本数隔たった機方向のループコイルに誘起される起電圧との差が各機方向ループコイルの信号電圧として差動検出される。

つまり、X座標方向の*i*番目のループコイルをループコイル*x_i*とし、Y座標方向の*j*番目のループコイルをループコイル*y_j*とすると、ループコイル*x_i*の信号電圧*V'_{x_i}*は、ループコイル*x_i*に誘起される起電圧*V_{x_i}*からループコイル*x_(i-n)*に誘起される起電圧*V_{x_(i-n)}*を差し引いた、*V_{x_i} - V_{x_(i-n)}*で示される電圧として差動検出され、ループコイル*y_j*の信号電圧*V'_{y_j}*は、ループコイル*y_j*に誘起される起電圧*V_{y_j}*からループコイル*y_(j-n)*に誘起される起電圧*V_{y_(j-n)}*を差し引いた、*V_{y_j} - V_{y_(j-n)}*で示される電圧として差動検出される（但し、*n*は差をとるループコイルの間隔であり、整数とする）。

第2図及び第3図に示すように、この発明のEし表示一体型ディジタイザは、Eし表示パネル1の下面にディジタイザ基板2を積層し、その下面にEし表示パネル1の表示を制御するEし表示パネル制御基板3を配設した構成となっている。

図中、4はEし表示パネル1のEし駆動用IC、5はディジタイザ基板2の下面を覆う鉄板シールド、6はEし表示パネル1とEし表示パネル制御基板3とを接続するケーブル、7はディジタイザ基板2とディジタイザ制御基板（図示しない）とを接続するケーブルである。

第4図は第2図及び第3図で示したEし表示一体型ディジタイザの機能ブロック図であり、図に示すように、Eし表示パネル制御基板3に形成されたEし表示パネル制御部3aは、入力されたEし表示信号に基づいて、Eし表示パネル1に制御信号を送る。

そして、そのEし表示パネル1に表示された内容に応じた所望の位置にライトペン8のペン先を位置させると、ペン先から発振される交流磁界に

すなわち、この発明においては、ループコイルの電圧検出周期に比べると、Eし表示パネルの電磁輻射ノイズを定常的ノイズと見なすことができるということに着目し、ループコイル*x_i*の信号電圧*V'_{x_i}*とループコイル*y_j*の信号電圧*V'_{y_j}*とを、それぞれ、

$$V'_{x_i} = V_{x_i} - V_{x_{(i-n)}}$$

$$V'_{y_j} = V_{y_j} - V_{y_{(j-n)}}$$

とするようにしている。なお、従来は、*V_{x_i}*や*V_{y_j}*をそのまま採用していた。

これにより、Eし表示パネルによって生ずる定常的電磁輻射ノイズは、ループコイルの信号電圧から除去され、座標点の読み取り精度が向上する。（へ）実施例

以下、図面に示す実施例に基づいてこの発明を詳述する。なお、これによってこの発明が限定されるものではない。

第2図はこの発明のEし表示一体型ディジタイザを用いたEし表示パネルの一実施例を示す全体構成説明図、第3図はその側面図である。

よってディジタイザ基板2のループコイルに起電力が生じ、その信号電圧がディジタイザ制御基板に形成されたディジタイザ制御部9に入力されて、ライトペン8のペン先の位置が検出され、その位置信号がRS232Cの信号として出力される。

第1図はこの発明の実施例における制御回路図であり、図に示すように、ディジタイザ基板2の機方向と機方向、つまりX座標方向とY座標方向とは、ループコイル10が網目状に配設されている。

X座標方向のループコイル11はX座標方向アナログスイッチ12に、Y座標方向のループコイル13はY座標方向アナログスイッチ14に、それぞれ接続されている。

そして、X座標方向アナログスイッチ12の切り換えにより、X座標方向のループコイル11に誘起される起電圧と、そのループコイル11に誘起するループコイルに誘起される起電圧との差が、各X座標方向のループコイル11の信号電圧として、第1アンプ15により差動検出される。

特開平2-153410 (4)

また、Y座標方向アナログスイッチ14の切り換えにより、Y座標方向のループコイル13に誘起される起電圧と、そのループコイル13に隣接するループコイルに誘起される起電圧との差が、各Y座標方向のループコイル13の信号電圧として、第2アンプ16により差動検出される。

差動検出された各X、Y座標方向の信号電圧は、アナログスイッチ17の切り換えにより、積分回路18へ出力され、A/D変換器19によってA/D変換されて、ディジタル信号として、CPU20(CPU20はROMを含む)に入力される。

一方、ライトペン3に対しては、第1発振器21から周波数f。(約77kHz)の交流電界発振信号が送出され、その発振信号には、位相設定器22によって位相の設定が行われて、第2発振器23から周波数1/(1/16μs、約13kHz)の発振信号が出力され、それが発振器24に入力される。

そして、タイミング発生器24は、各アナログスイッチ12、14のスイッチングをセレクトするために、X座標方向アナログスイッチ12とY

座標方向アナログスイッチ14とにセレクト信号X及びセレクト信号Yを送出し、さらに、アナログスイッチ17に切り換え信号を送出して、第1、第2アンプ15、16から差動検出される信号電圧の切り換えを行う。

そして、最終的に、CPU20によって、位相設定器22からの位相信号と、タイミング発生器24からのタイミング信号に基づいて、ライトペン3のペン先の位置の判り出しが行われ、その位置が、シリアルI/Oポート25からRS232Cの信号として出力される。

すなわち、この発明においては、位置検出の基本部分にあたるX座標方向とY座標方向との各ループコイル11、13の起電圧検出において、ループコイルxi(X座標方向のi番目のループコイル)に誘起される起電圧Vxiから、そのループコイルxiに隣接するループコイルx(i-1)に誘起される起電圧Vx(i-1)を差し引いた、Vxi-Vx(i-1)で示される電圧をループコイルxiの信号電圧V'xiとして検出し、ループコイルyi(Y座標方向の

i番目のループコイル)に誘起される起電圧Vyiから、そのループコイルyiに隣接するループコイルy(i-1)に誘起される起電圧Vy(i-1)を差し引いた、Vyi-Vy(i-1)で示される電圧をループコイルyiの信号電圧V'yiとして検出するという、差動検出方式としている。ここでは各ループコイルの電圧検出周期に比べると、表示パネルの電磁放射ノイズは、定常的ノイズであると見なされるからである。

なお、説明を容易にするために、従来との比較を行うと、従来は、Vxi[t]、Vyi[t](検出時刻をtとする)をそのまま採用していた。

ここで、時刻tのEし表示パネルの電磁放射ノイズをN[t]とすると、従来においては、信号電圧は、

$$Vxi[t]=vxi[t]+N[t] \quad \dots\dots (式1a)$$

(但し、vxi[t]は時刻tの真の電圧値)

として表される。

そして、この発明による差動検出方式においては、信号電圧は、

$$V'xi[t]=Vxi[t]-Vx(i-1)[t'] \quad \dots\dots (式2a)$$

(但し、t'は隣接するループコイルの起電圧Vx(i-1)を検出した時刻)

として表され、式2aに式1aを代入すると、

$$\begin{aligned} V'xi[t] &= (vxi[t]+N[t]) - (vx(i-1)[t'] + N[t']) \\ &= (vxi[t] - vx(i-1)[t']) + (N[t] - N[t']) \end{aligned}$$

よって、(N[t]-N[t']=0)であるため、

$$= vxi[t] - vx(i-1)[t']$$

となり、Eし表示パネルの電磁放射ノイズを除去することができる。

また、Y座標方向についても同様に、

$$\text{従来} \quad Vyi[t] = vyi[t] + N[t] \quad \dots\dots (式1b)$$

$$\text{本発明} \quad V'yi[t] = Vyi[t] - Vy(i-1)[t'] \quad \dots\dots (式2b)$$

として表される。

式2aや式2bで示される、この発明の差動検出方式においては、各ループコイル11、13で検出した電圧Vxi、Vyiを用いて、隣接するループコイル間で差し引いた電圧を採用している。

なお、この例においては、ループコイル1に対してループコイル(i-1)との間で差分をとったが、

特開平2-153419 (三)

一般に、ループコイル i に対して n 本包囲したループコイル $(i-n)$ との間で差分をとってもよい。

上述のようにして信号電圧を検出した後に、ライトペン 8 の位置の割り出しを行うが、位置の割り出しは、第 5 図及び第 6 図に示すように、X 座標方向、Y 座標方向ともに、検出された各ループコイルの差分電圧値 $V_i (i=1-n)$ から、真の電圧値 v_i を再構成して、それらの電圧分布から正確な位置 P を算出する。

このようにして、デジタル化されたループコイルに誘起される起電圧と、そのループコイルに隣接するループコイルに誘起される起電圧との差を、各ループコイルの信号電圧として差動検出することにより、その近辺で E/L 表示パネルから生ずる定常的電磁放射ノイズを除いた各ループコイルの信号電圧を得ることができ、E/L 表示パネルの電磁放射ノイズによる影響のない、良好な座標点の読み取り精度を確保することができる。

また、これにより、デジタル化の入力座標点と表示の出力座標点とを対応させ、ペン先の座標

データを、0.1mm 程度の読み取り精度（空間分解能）、毎秒約 100 ポイント（時間分解能）で検出して、それらの位置情報から、ペン先の軌跡によってワードプロセッサやパーソナルコンピュータの文字や図形等を表示する機能を有する入出力装置が実現される。

(ト) 発明の効果

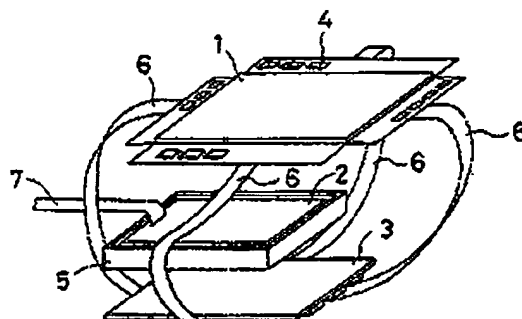
この発明によれば、E/L 表示パネルによって生ずる電磁放射ノイズをループコイルの信号電圧から除去することができるので、座標点の読み取り精度を、従来よりも一段と向上させることができる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明の実施例における制御回路図、第 2 図はこの発明の一実施例を示す全体構成説明図、第 3 図は第 2 図の側面図、第 4 図は実施例の機能ブロック図、第 5 図及び第 6 図は位置割り出しの説明図、第 7 図は従来の E/L 表示一体型電磁放射式デジタル化の一部を示す説明図、第 8 図は視差の説明図である。

- 1 …… E/L 表示パネル、
- 2 …… デジタル化基板、
- 3 …… E/L 表示パネル剥離基板、
- 4 …… E/L 表示パネル制御部、
- 5 …… ライトペン、6 …… デジタル化制御部、
- 10 …… ループコイル、
- 11 …… X 座標方向のループコイル、
- 12 …… X 座標方向アナログスイッチ、
- 13 …… Y 座標方向のループコイル、
- 14 …… Y 座標方向アナログスイッチ、
- 15 …… 第 1 アンプ、16 …… 第 2 アンプ、
- 17 …… アナログスイッチ、18 …… 積分回路、
- 19 …… A/D 変換器、20 …… 第 1 発振器、
- 21 …… 位相検定器、22 …… 第 2 発振器、
- 23 …… タイミング発生器。

第 2 図



第 3 図



代理人 非澤士 野 河 信太



特開平2-153419 (公)

第1図

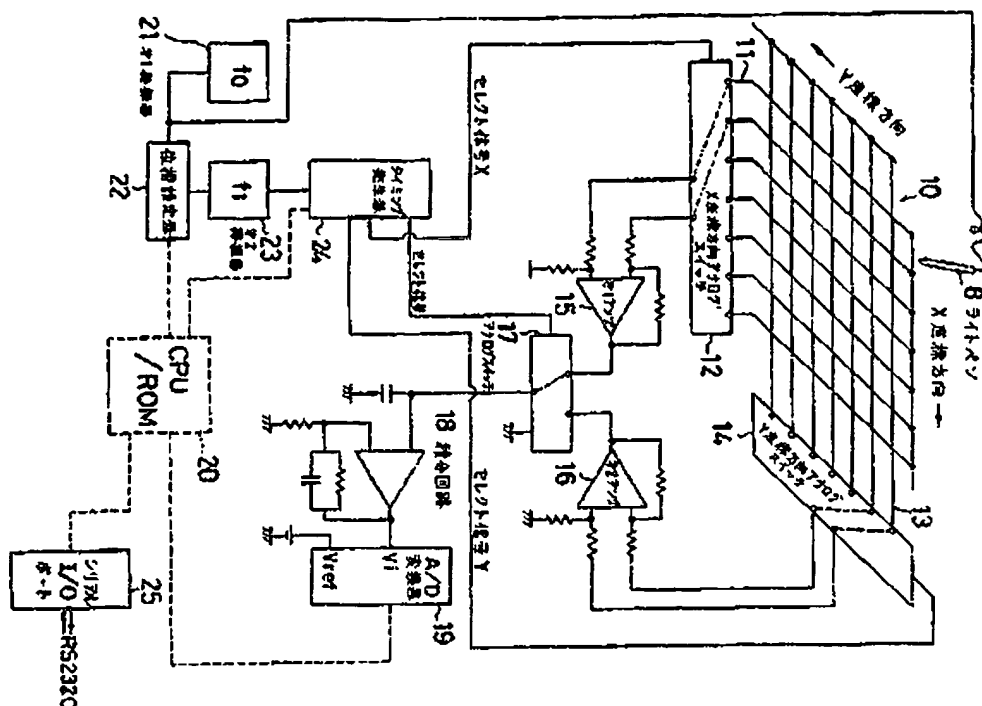


図5

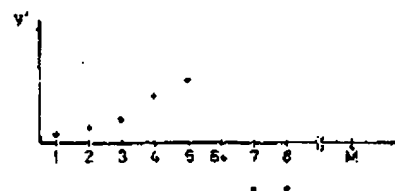


図6

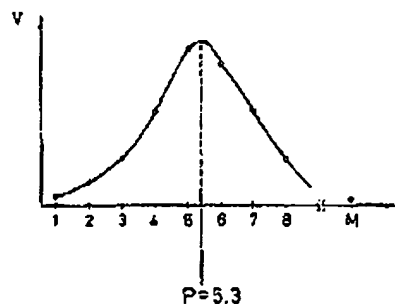
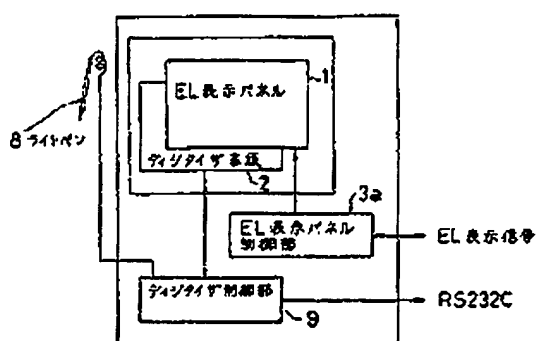
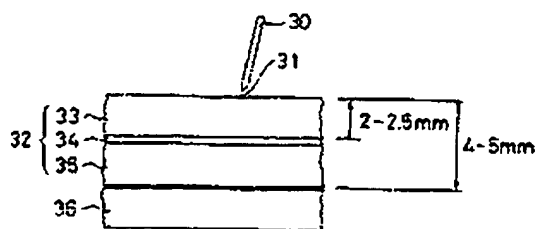


図4



特開平2-153419 (7)

第 7 図



第 8 図

